



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 07 372 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**D 06 F 58/20**

⑳ Aktenzeichen: P 43 07 372.7  
㉑ Anmeldetag: 9. 3. 93  
㉒ Offenlegungstag: 15. 9. 94

DE 43 07 372 A 1

⑦1 Anmelder:

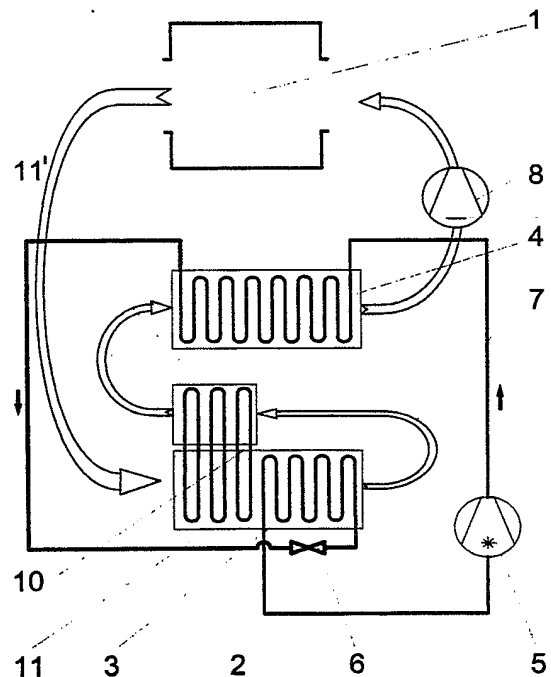
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,  
DE

⑦2 Erfinder:

Klug, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. (FH), 8501  
Winkelhaid, DE; Schmidt, Ernst-Ludwig, Dipl.-Ing.,  
4330 Mülheim, DE; Fritz, Harry, Dipl.-Ing. (FH), 5808  
Wendelstein, DE; Schaper, Wolfgang, Dr.phil.nat.,  
6056 Heusenstamm, DE

⑤4 Programmgesteuerter Wäschetrockner mit einem Wärmepumpenkreis

⑤7 Programmgesteuerter Wäschetrockner mit einer Wäschetrommel (1), bei dem die Prozeßluft mittels eines Gebläses (8) in einem geschlossenen Prozeßluftkanal (7) durch die Wäschetrommel gefördert wird, mit einem zum Ausfällen der in der Prozeßluft aus der Wäschetrommel mitgeführten Feuchtigkeit eingerichteten Wärmepumpenkreis (2) aus Verdampfer (3), Kompressor (5) und Kondensator (4). Um eine Entlastung des Wärmepumpenkreislaufs durch Ausnützung des Temperaturgefälles in der geförderten Prozeßluft mit einfachen Mitteln zu erreichen, ist sowohl dem Verdampfer (3) als auch dem Kondensator (4) ein Wärmerohr (10) vorgeschaltet, über das die aus der Wäschetrommel (1) kommende Prozeßluft vor Passieren des Verdampfers (3) und des Kondensators (4) geführt wird.



DE 43 07 372 A 1

Die Erfindung betrifft einen programmgesteuerten Wäschetrockner nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Wäschetrockner dieser Art ist aus der DE 40 23 000 A1 bekannt. Bei diesem Wäschetrockner sind im Prozeßluftkanal ein Verdampfer und ein Kondensator (Verflüssiger) eines Wärmepumpenkreises gelegt. Die die Wäschetrommel verlassende feuchtwarme Prozeßluft wird hier zunächst dem Verdampfer zugeführt. Im Verdampfer wird dieser Prozeßluft Energie entzogen, wodurch eine Abkühlung und damit verbunden die erforderliche Entfeuchtung der Prozeßluft erreicht wird. Nach dem Verdampfer passiert die Prozeßluft den Kondensator und wird dort wieder auf ihre Ausgangs- bzw. Betriebstemperatur erwärmt. Alle gezielten Vorgänge des Wärmetauschens erfolgen bei einem solchen Wärmepumpenkreis in Verbindung mit dem Arbeitsmittel im Wärmepumpenkreislauf und müssen letztlich von der Wärmepumpeneinrichtung allein geleistet werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, zwecks Optimierung des Trocknungsprozesses eine Entlastung des Wärmepumpenkreislaufs durch Ausnützung des Temperaturgefälles in der geförderten Prozeßluft herbeizuführen.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gemäß der Erfindung ist dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 zu entnehmen. Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird der Wärmepumpenkreislauf entlastet, indem ein Teil des Wärmetauschens innerhalb des Prozeßluftstroms selbst durchgeführt wird. Die für diesen Zweck geeignete Einrichtung läßt sich darüberhinaus kostengünstig realisieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand dieser nachfolgend näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in schematischer Darstellung den prinzipiellen Aufbau einer Wärmepumpenanlage speziell für einen Wäschetrockner.

Der in Rede stehende Wäschetrockner mit einem Wärmepumpenkreis hat für die Aufnahme der zu trocknenden Wäsche eine antreibbare Wäschetrommel 1, die von einem Prozeßluftstrom (Warmluftstrom) durchströmt wird. Der Prozeßluftstrom ist in einem geschlossenen Prozeßluftkanal 7 im Kreislauf geführt. Der Kältekreislauf 2 des Wärmepumpenkreises enthält einen Verdampfer 3, einen diesem nachgeordneten Kondensator 4 (Verflüssiger) und einen Kompressor 5 sowie ein Expansionsventil 6. Im Zuge des Prozeßluftkanals 7 ist ein elektromotorisch angetriebenes Gebläse 8 geschaltet, das den Prozeßluftstrom im Prozeßluftkanal 7 in Umlauf hält. Zweckmäßig ist dem Verdampfer 3 und dem Kondensator 4 als weitere Einrichtung ein Wärmerohr 10 als Vorwärmetauscher vorgeschaltet, über das der aus der Wäschetrommel 1 kommende Prozeßluftstrom vor Passieren des Verdampfers 3 und des Kondensators 4 geführt wird. Das Wärmerohr 10 ist dabei in ein Verdampferrohrteil 11 und in ein Verflüssiger- bzw. Wärmetauscherteil 11' aufgeteilt. Das dem Verdampfer 3 des Wärmepumpenkreislaufs 2 vorgeschaltete Verdampferrohrteil 11 des Wärmerohres 10 ist zweckmäßig im Verdampfer 3 integriert. Das dem Kondensator 4 vorgeschaltete Verflüssigerteil 11' des Wärmerohres 10

kann im Gehäuse des Kondensators 4 integriert sein.

Das Wärmerohr 10 kann eine sog. Heatpipe sein. Das im Wärmerohr 10 zum Einsatz kommende Arbeitsmittel (Medium) kann mit dem Arbeitsmittel des Wärmepumpenkreislaufs identisch sein. Die Funktionsweise der vorbeschriebenen Wärmepumpenanlage in Verbindung mit einem Haushaltswäschetrockner ist folgende:

Der die Wäschetrommel 1 über den Prozeßluftkanal 7 verlassende feuchtwarme Prozeßluftstrom gelangt zuerst über den Verdampfer 11 des Wärmerohres 10. Die dort von der Prozeßluft abgegebene Wärme führt zur Verdampfung des Mediums im Wärmerohr 10 und damit zur Abkühlung der Prozeßluft. Nach Passieren des nachgeschalteten Verdampfers 3 wird der abgekühlte und entfeuchtete Prozeßluftstrom über den Verflüssigerteil 11' des Wärmerohres 10 geführt und danach erst durch den Kondensator 4. Im Verflüssigerteil 11' des Wärmerohres 10 wird durch Verflüssigung des Mediums dessen bei der Verdampfung im Verdampfer 11 aufgenommene Energie aufgrund des Temperaturgefälles wieder an die Prozeßluft abgegeben. Der Prozeßluftstrom wird vor Eintritt in den Verdampfer 3 und damit außerhalb des Wärmepumpenkreislaufs (Kältekreislauf) im Verdampfer 11 des Wärmerohres 10 zunächst abgekühlt, was dann zu einer Entlastung des Verdampfers 3 führt. Vor Eintritt des Prozeßluftstromes in den Kondensator 4 wird dieser im Verflüssigerteil 11' des Wärmerohres 10 entsprechend wieder vorgewärmt, was wiederum eine Entlastung des Kondensators mit sich bringt. Durch eine derartige Ausgestaltung der Wärmepumpenanlage sowie Prozeßführung wird eine erhebliche Leistungssteigerung in dieser Anlage erreicht und damit der Wäschetrocknungsprozeß weitgehend optimiert.

#### Patentansprüche

1. Programmgesteuerter Wäschetrockner mit einer Wäschetrommel (1), bei dem die Prozeßluft mittels eines Gebläses (8) in einem geschlossenen Prozeßluftkanal (7) durch die Wäschetrommel gefördert wird, mit einem zum Ausfällen der in der Prozeßluft aus der Wäschetrommel mitgeführten Feuchtigkeit eingerichteten Wärmepumpenkreis (2) aus Verdampfer (3), Kompressor (5) und Kondensator (4), **gekennzeichnet durch** ein sowohl dem Verdampfer (3) als auch dem Kondensator (4) vorgeschaltetes Wärmerohr (10), über das die aus der Wäschetrommel (1) kommende Prozeßluft vor Passieren des Verdampfers (3) und vor Passieren des Kondensators (4) geführt wird.
2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmerohr (10) in ein Verdampferrohrteil (11) und in ein Verflüssiger- bzw. Wärmetauscherteil (11') aufgeteilt ist.
3. Wäschetrockner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verdampferrohrteil (11) des Wärmerohres (10) dem Verdampfer (3) des Wärmepumpenkreislaufs (2) und das Wärmetauscherteil (11') dem Kondensator (4) vorgeschaltet ist.
4. Wäschetrockner nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verdampferrohrteil (11) des Wärmerohres (10) im Verdampfer (3) des Wärmepumpenkreislaufs (2) und dessen Verflüssiger- bzw. Wärmetauscherteil (11') im Kondensator (4) integriert ist.
5. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das

Wärmerohr (10) eine sog. Heatpipe ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

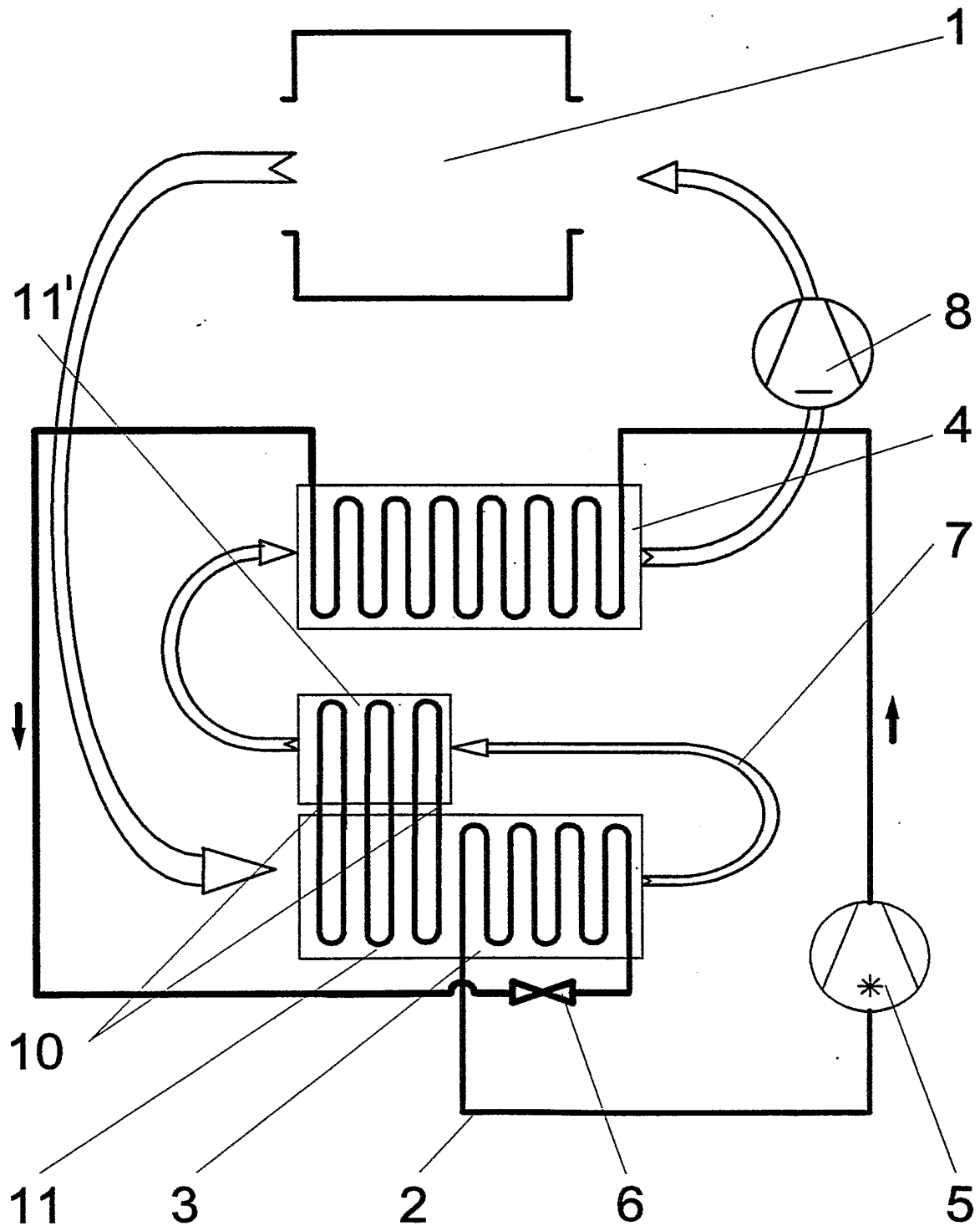
45

50

55

60

65



**PUB-NO:** DE004307372A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 4307372 A1  
**TITLE:** Programme-controlled laundry drier  
with heat-pump circuit  
**PUBN-DATE:** September 15, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KLUG, HANS-JOACHIM DIPL ING	DE
SCHMIDT, ERNST-LUDWIG DIPL ING	DE
FRITZ, HARRY DIPL ING	DE
SCHAPER, WOLFGANG DR PHIL	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
LICENTIA GMBH	DE

**APPL-NO:** DE04307372  
**APPL-DATE:** March 9, 1993

**PRIORITY-DATA:** DE04307372A (March 9, 1993)

**INT-CL (IPC):** D06F058/20

**EUR-CL (EPC):** D06F058/20

**US-CL-CURRENT:** 34/554

**ABSTRACT:**

Programme-controlled laundry drier with a laundry drum (1), in which the process air is conveyed through the laundry drum in a closed process-air channel (7) by means of a blower (8), and with a heat-pump circuit (2) which is designed for

precipitating the moisture carried out of the laundry drum in the process air and which consists of an evaporator (3), compressor (5) and condensor (4). In order by simple means to achieve a relief of the heat-pump circuit by utilising the temperature gradient in the conveyed process air, both the evaporator (3) and the condensor (4) are preceded by a heat pipe (10), via which the process air coming from the laundry drum (1) is guided before it passes through the evaporator (3) and condensor (4). 